

การประเมินความเสี่ยงของการติดตั้งนั่งร้านแบบเหล็ก ประเภทเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ : กรณีศึกษา โครงการก่อสร้างอาคารโกดังสินค้า

Risk Assessment of Mobile and Non-Mobile Steel Scaffolding Installation : A Warehouse Construction Project Case Study

กิมพ์ปวีณ์ เกตุทิพย์¹, พิพัฒน์ สอนวงศ์²

¹คณะวิศวกรรมความปลอดภัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, Pimpawee.k@ku.ac.th

²คณะวิศวกรรมโยธา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, Fengpps@ku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงในการติดตั้งนั่งร้านเหล็กแบบเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ที่มีความสูงตั้งแต่ 2 ถึง 10 เมตร ในโครงการก่อสร้างอาคารโกดังสินค้า ใช้เทคนิค Job Safety Analysis (JSA) ร่วมกับวิธีFault Tree Analysis (FTA) ตามระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2543 ว่าด้วยการชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง โดยดำเนินการร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านงานก่อสร้างที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี จำนวน 20 คน ประกอบด้วยผู้จัดการโครงการ วิศวกรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงานติดตั้งนั่งร้านในโครงการ

ผลการศึกษาพบว่า นั่งร้านทั้งสองประเภทมีขั้นตอนการติดตั้ง 8 ขั้นตอน ซึ่งแตกต่างกันเพียง 1 ขั้นตอน โดยนั่งร้านแบบไม่เคลื่อนที่มีขั้นตอนการปรับพื้นดิน ขณะที่นั่งร้านแบบเคลื่อนที่มีข้อจำกัดต้องติดตั้งบนพื้นคอนกรีต การวิเคราะห์ด้วย JSA พบว่า มี 4 เหตุการณ์ที่มีระดับความเสี่ยงสูงในนั่งร้านแบบไม่เคลื่อนที่ ได้แก่ พื้นไม่ราบเรียบ ปรับระดับฐานไม่เท่ากัน ใช้อุปกรณ์ชำรุด และผู้ปฏิบัติงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก โดย 3 เหตุการณ์หลังยังพบในนั่งร้านแบบเคลื่อนที่ด้วย เมื่อวิเคราะห์ด้วย FTA พบว่า ความเสี่ยงหลักเกิดจาก 13 เหตุการณ์ย่อย ซึ่งนำไปสู่เหตุการณ์หลัก ได้แก่ การพังทลายของนั่งร้านและการตกจากที่สูง โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ระหว่างประเภทของนั่งร้าน สำหรับเหตุการณ์ที่ผู้ปฏิบัติงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก พบว่า เกิดจาก 15 เหตุการณ์ย่อย ซึ่งส่งผลต่อความเสี่ยงหลักเช่นกัน โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากผลการวิจัย ผู้วิจัยได้เสนอ แนวทางการควบคุมและลดความเสี่ยงในการติดตั้งนั่งร้านถูกนำเสนอภายใต้หลัก 4M1E โดยมุ่งเน้นการอบรมและบังคับใช้มาตรการด้านความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน (Man), การตรวจสอบและรับรองอุปกรณ์นั่งร้านให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน (Machine/Material), การกำหนดขั้นตอนควบคุมที่เป็นระบบ (Method) และการปรับสภาพพื้นที่หน้างานให้มั่นคงปลอดภัยก่อนติดตั้ง (Environment)

คำหลัก: นั่งร้านแบบเหล็ก การประเมินความเสี่ยง ความปลอดภัยในการก่อสร้าง Job Safety Analysis (JSA) Fault Tree Analysis (FTA)

Abstract

This study aims to analyze and assess the risks associated with the installation of fixed and mobile steel scaffolding structures with heights ranging from 2 to 10 meters in a warehouse construction project. The research applies the Job Safety Analysis (JSA) in conjunction with Fault Tree Analysis (FTA) techniques, following the guidelines set forth by the Ministry of Industry Regulation B.E. 2543 concerning hazard identification, risk assessment, and the development of risk management plans. The study was conducted with the collaboration of 20 construction professionals with over five years of experience, including project managers, engineers, safety officers, foremen, and scaffolding installation workers.

The findings revealed that both types of scaffolding shared eight installation steps, differing only in one: fixed scaffolding required ground preparation, while mobile scaffolding was limited to installation on concrete surfaces. JSA identified four high-risk events in fixed scaffolding: uneven ground, uneven base adjustment, use of damaged equipment, and failure to wear fall protection equipment. The latter three were also observed in mobile scaffolding. FTA indicated that the primary risks—scaffolding collapse and falls from height—stemmed from 13 contributing events, with no statistically significant difference ($p > 0.05$) between the two scaffold types. Additionally, the failure to use fall protection equipment was associated with 15 contributing factors, also without a statistically significant difference. Based on the results, risk control and mitigation measures were proposed using the 4M1E framework, focusing on: safety training and enforcement for personnel (Man); inspection and certification of scaffolding equipment to ensure usability (Machine/Material); establishment of systematic control procedures (Method); and ensuring stable, safe worksite conditions prior to installation (Environment).

Keywords: Steel Scaffolding, Risk Assessment, Construction Safety, Job Safety Analysis (JSA), Fault Tree Analysis (FTA)

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุบัติเหตุจากการใช้นั่งร้านยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งจากการตกจากที่สูงและการพังทลายของโครงสร้าง ซึ่งข้อมูลจากกองทุนเงินทดแทน (พ.ศ. 2562–2566) ระบุว่ามียุทธศาสตร์ประสบอันตรายจากกรณีสิ่งก่อสร้างหรือวัตถุพังทลาย/หล่นทับรวม 66,950 ราย คิดเป็นร้อยละ 15.19 ต่อปี โดยมีปัจจัยเสี่ยงสำคัญ ได้แก่ ความรู้ด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานที่ไม่เพียงพอ (Blazik-Borowa & Szer, 2014) การขาดมาตรการควบคุมที่รัดกุม รวมถึงปัญหาด้านความมั่นคงของโครงสร้าง การรับน้ำหนัก และสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อความ

ปลอดภัย (Rubio-Romero, 2013) โดยเฉพาะในโครงการก่อสร้างอาคารสูงหรือโครงสร้างขนาดใหญ่ ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้นั่งร้านเพื่อรองรับการทำงานในที่สูง (วุฒินันท์ ปัทมวิสุทธิ, 2563) อุบัติเหตุจากการใช้นั่งร้านมักก่อให้เกิดผลกระทบที่รุนแรง ตั้งแต่การบาดเจ็บ พิการ ไปจนถึงเสียชีวิต (สุนันท์ มนแก้ว & ธวัชชัย นวเลิศปัญญา, 2559) และจากข้อมูลจากกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม (2565) ระบุว่าระหว่างปี พ.ศ. 2562–2566 จังหวัดปทุมธานีเป็นหนึ่งในห้าจังหวัดที่มีจำนวนลูกจ้างประสบอันตรายจากการทำงานสูงที่สุด ร้อยละ 4.81 ต่อปี นอกจากนี้ยังพบว่าประเภทกิจการที่มีอัตราการประสบอันตรายสูงสุดลำดับที่ 2 คือการก่อสร้างอาคารที่ไม่ใช่ที่พักอาศัย ร้อยละ 2.66 ต่อปี แม้จะมีมาตรการและกฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างอย่างเป็นระบบ แต่อัตราการเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะจากการทำงานในที่สูงยังคงอยู่ในระดับสูง ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการสร้างความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการและผู้ควบคุมงานในการกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ (นันทพร ภัทรพุทธ และคณะ, 2565)

จากสถานการณ์ที่อุบัติเหตุจากการทำงานในที่สูงยังคงเกิดขึ้นในอัตราที่สูง โดยเฉพาะในกลุ่มกิจการก่อสร้างที่มีการใช้นั่งร้านเป็นองค์ประกอบหลัก งานวิจัยฉบับนี้จึงมุ่งวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงจากการติดตั้งนั่งร้านเหล็กทั้งแบบเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ โดยเฉพาะในโครงการก่อสร้างอาคารโกดังสินค้าของบริษัทรับเหมาก่อสร้างแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี ซึ่งอยู่ในกลุ่มจังหวัดที่มีสถิติการประสบอันตรายจากการทำงานสูงที่สุด และเป็นพื้นที่ที่มีกิจการประเภทการก่อสร้างอาคารที่ไม่ใช่ที่พักอาศัยซึ่งมีความเสี่ยงสูง ในการดำเนินการวิจัย ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค Job Safety Analysis (JSA) เพื่อวิเคราะห์ขั้นตอนการติดตั้งนั่งร้านและชี้ป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรม ร่วมกับการใช้ Fault Tree Analysis (FTA) ซึ่งเป็นเครื่องมือวิเคราะห์เชิงตรรกะแบบย้อนกลับ โดยเริ่มจากเหตุการณ์หลัก เช่น การพังทลายของนั่งร้าน หรือการตกจากที่สูง แล้วแจกแจงออกเป็นเหตุการณ์ย่อยจนถึงระดับรากเหง้าของปัญหา ซึ่งอาจเกิดจากความบกพร่องของเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2543)

การวิเคราะห์โดยใช้ FTA มีความเหมาะสมต่อการประเมินความเสี่ยงเชิงระบบ โดยสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสาเหตุได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ (Tarik Bakeli & Adil Alaoui Hafidi, 2020) ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ร่วมกับหลักการ 4M1E (Man, Machine, Material, Method และ Environment) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงรอบด้าน รวมถึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยเสี่ยงระหว่างประเภทของนั่งร้าน การศึกษานี้ดำเนินการโดยการร่วมวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงการติดตั้งนั่งร้านจากผู้เชี่ยวชาญด้านการก่อสร้างที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี จำนวน 20 คน ซึ่งครอบคลุมทั้งผู้จัดการโครงการ วิศวกร เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย หัวหน้างาน และผู้ปฏิบัติงานติดตั้งนั่งร้านในกระบวนการก่อสร้างทุกขั้นตอน ตั้งแต่วางโครงสร้าง สถาปัตยกรรม ระบบสุขาภิบาล ไฟฟ้าสื่อสาร ไปจนถึงงานตกแต่งภายนอก โดยมีเป้าหมายเพื่อเสนอแนวทางในการควบคุมและลดความเสี่ยงจากการติดตั้งนั่งร้านที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในสภาพแวดล้อมการทำงานก่อสร้างอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของงานติดตั้งนั่งร้านแบบเหล็ก ประเภทเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่
2. เพื่อเสนอแนะแนวทางมาตรการป้องกันอันตรายเกี่ยวกับการติดตั้งนั่งร้านแบบเหล็กประเภทเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่อย่างปลอดภัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น จากการติดตั้งนั่งร้านแบบเหล็ก ประเภทเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ในพื้นที่ก่อสร้าง
2. สามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับนั่งร้านแบบเหล็ก ประเภทเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่สำหรับใช้ในงานก่อสร้าง

กรอบแนวคิด

กรอบแนวคิดในการวิจัยเรื่องการประเมินความเสี่ยงของการติดตั้งนั่งร้านแบบเหล็ก ประเภทเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ กรณีศึกษา โครงการก่อสร้างอาคารโกดังสินค้า ของบริษัทรับเหมาก่อสร้างแห่งหนึ่ง ในอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ถูกสร้างขึ้นมาโดยอ้างอิงจากแนวคิดและทฤษฎีดังต่อไปนี้

1. แนวความคิดเกี่ยวกับความปลอดภัยในการติดตั้งนั่งร้าน

ความปลอดภัยในการติดตั้งนั่งร้านเป็นกระบวนการจัดการและควบคุมความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งานนั่งร้านในงานก่อสร้าง ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัย เช่น ประเภทของนั่งร้าน วัสดุอุปกรณ์ วิธีการติดตั้ง สภาพแวดล้อมการทำงาน และพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อลดอุบัติเหตุและสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัย โดยมีมาตรฐานกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย พ.ศ.2562 เรื่อง มาตรฐานการติดตั้งและการตรวจสอบโครงสร้างนั่งร้าน (มยพ.1571-62) กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับนั่งร้านและค้ำยัน พ.ศ.2564 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข การคำนวณออกแบบและควบคุมการใช้นั่งร้านโดยวิศวกร พ.ศ.2564 และกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2564

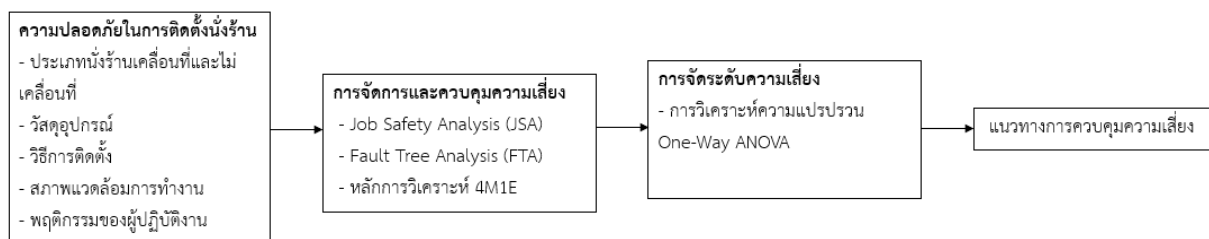
2. ทฤษฎีการจัดการและควบคุมความเสี่ยง

เป็นกระบวนการที่ใช้ในการระบุ ประเมิน และควบคุมความเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อเป้าหมายขององค์กรหรือโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานด้านความปลอดภัย เช่น การติดตั้งนั่งร้านในงานก่อสร้าง เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและความเสียหาย ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับหลักการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง โดยเป็นการตรวจสอบกิจกรรมและขั้นตอนการติดตั้งนั่งร้านเพื่อค้นหาความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ด้วยการวิเคราะห์โอกาส

และความรุนแรงของอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยง โดยใช้เครื่องมือ เช่น Job Safety Analysis (JSA) Fault Tree Analysis (FTA) โดยใช้หลักการ 4M1E (Man, Machine, Material, Method และ Environment) จากนั้นทำการการควบคุมความเสี่ยง (Risk Control) วางแผนและดำเนินการมาตรการควบคุมความเสี่ยง เช่น การอบรมความปลอดภัยก่อนปฏิบัติงาน การตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน การใช้ Personal Protective Equipment (PPE) การออกแบบโครงสร้างนั่งร้านให้มั่นคงและได้มาตรฐาน

3. ทฤษฎีการจัดระดับความเสี่ยง

การจัดระดับความเสี่ยง (Risk Level Classification) คือ กระบวนการประเมินและจัดลำดับความรุนแรงของความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมหรือกระบวนการต่าง ๆ โดยใช้หลักการวิเคราะห์ความเสี่ยงเพื่อจำแนกระดับความเสี่ยงเป็นหมวดหมู่ ตามหลักเกณฑ์ของระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2543 ว่าด้วยการชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยงเพื่อให้การเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงที่เกิดจากลักษณะของนั่งร้านหรือสาเหตุความผิดพลาดต่าง ๆ มีความน่าเชื่อถือเชิงสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ถูกนำมาใช้ในการทดสอบสมมติฐานว่าระดับความเสี่ยงจากเหตุการณ์ต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มเหตุการณ์ย่อยตามหลักการ 4M1E ได้แก่ ความผิดพลาดด้านบุคลากร อุปกรณ์ วิธีการ และสภาพแวดล้อม หากผลการวิเคราะห์ ANOVA แสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แสดงว่าความเสี่ยงจากสาเหตุแต่ละกลุ่มมีแนวโน้มความรุนแรงใกล้เคียงกัน จำเป็นต้องวางมาตรการควบคุมในทุกกลุ่มความเสี่ยงอย่างทั่วถึง



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา กลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

1.1 พื้นที่ศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นวิธีการคัดเลือกที่มีคุณสมบัติเฉพาะตรงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยพิจารณาจากประสบการณ์ ความรู้ และความเกี่ยวข้องโดยตรงกับบริบทของปัญหาที่ศึกษา พื้นที่ดำเนินงานวิจัย คือ โครงการก่อสร้างอาคารโรงงานโกดังสินค้าของบริษัทรับเหมาก่อสร้างแห่งหนึ่ง ในอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการใช้งานนั่งร้านเหล็กทั้งแบบ

เคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ในหลายขั้นตอนของกระบวนการก่อสร้าง เช่น งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล และงานตกแต่ง

1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยพิจารณาคุณลักษณะที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยเกี่ยวกับความเสี่ยงในการติดตั้งนักร้านที่มีลักษณะทางเทคนิคเฉพาะ กลุ่มตัวอย่างคือนักร้านหลักที่ติดตั้งในพื้นที่ศึกษา โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้: เป็นนักร้านหลักที่ใช้ในโครงการก่อสร้างภายในพื้นที่ศึกษา จำแนกเป็นสองประเภทหลัก ได้แก่ (1) นักร้านหลักแบบไม่เคลื่อนที่ และ (2) นักร้านหลักแบบเคลื่อนที่ได้ มีความสูงตั้งแต่ 2 ถึง 10 เมตร ซึ่งเป็นช่วงความสูงที่พบมากในงานก่อสร้างทั่วไปและมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานบนที่สูง และเป็นนักร้านที่มีการติดตั้งและใช้งานจริง ณ พื้นที่ปฏิบัติงาน

1.3 การเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นวิธีการเลือกแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) โดยกำหนดคุณสมบัติผู้ให้ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ได้แก่ มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวข้องกับงานติดตั้งนักร้านในโครงการก่อสร้างไม่ต่ำกว่า 5 ปี และปฏิบัติงานในพื้นที่ศึกษาของการวิจัย ผู้ให้ข้อมูลรวม 20 คน ประกอบด้วย (1) กลุ่มบริหารจัดการโครงการ 6 คน ได้แก่ ผู้จัดการโครงการและวิศวกรโครงการ (2) กลุ่มผู้ดูแลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย 2 คน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำโครงการและของรับเหมาช่วง และ (3) กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน 12 คน ได้แก่ หัวหน้างานและผู้ปฏิบัติงานติดตั้งนักร้านในพื้นที่ปฏิบัติงานจริง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบการชี้บ่งและวิเคราะห์การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis, JSA)

2.2 แบบการประเมินความเสี่ยงด้วยการวิเคราะห์ความผิดพลาดแบบแผนภูมิต้นไม้ (Fault Tree Analysis, FTA)

โดยใช้รูปแบบหลักเกณฑ์ตามระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2543 ว่าด้วยการชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยงในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 Job Safety Analysis (JSA) โดยการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย เป็นกระบวนการวิเคราะห์งาน โดยแบ่งขั้นตอนการทำงานติดตั้งนักร้านออกเป็นลำดับ แล้วระบุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน โดยมีหลักเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงของคะแนนระดับโอกาส ตามระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2543 ว่าด้วยการชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง

3.2 Fault Tree Analysis (FTA) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์อันตรายที่เน้นถึงอุบัติเหตุร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือคาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุ เป็นเทคนิคในการคิดย้อนกลับทางตรรกวิทยาใน

การใช้หลักการเหตุและผลเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยเริ่มจากการกำหนดเหตุการณ์หลักแล้วทำการวิเคราะห์ย้อนกลับ เพื่อระบุสาเหตุย่อยที่สัมพันธ์กัน เช่น AND และ OR เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2543 ว่าด้วยการชี้แจงอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง โดยใช้สัญลักษณ์ดังภาพ 2

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	And Gate	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เนื่องจากสาเหตุหลายสาเหตุหลายสาเหตุ
	Or Gate	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้เนื่องจากสาเหตุใดสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง
	Basic Event	เหตุการณ์ที่เห็นได้ชัดเจนโดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไป ถือเป็นเหตุการณ์แรกของการเกิดอุบัติเหตุ
	Fault Tree Event	เหตุการณ์ย่อยที่ส่งผลให้เกิดเหตุการณ์ต่อเนื่องจนเหตุการณ์ย่อย
	Undeveloped Event	เหตุการณ์ย่อยที่ไม่ต้องการทำการวิเคราะห์หาสาเหตุต่อไป เนื่องจากไม่มีข้อมูลสนับสนุน
	External Event	เหตุการณ์ภายนอกหรือปัจจัยภายนอกที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ต่างๆ

ภาพ 2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์อันตรายด้วยวิธี Fault Tree Analysis (FTA)

หมายเหตุ: จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2543.

3.3 นำแผนภาพลำดับเหตุการณ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี FTA มาแทนจัดเป็นสมการ โดยใช้หลักการของบูลเลียน (U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1981) การคำนวณหาจำนวนของสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น เป็นการกำหนดเหตุการณ์ต่างๆ เป็นสัญลักษณ์แทนตัวอักษร โดยเหตุการณ์หลัก คือ T เหตุการณ์ย่อย คือ T1 ถึง T8 และ Or Gate คือ + บวก ส่วนสาเหตุพื้นฐานคือ A ถึง M ยกตัวอย่างจะได้ดังสมการ ดังนี้

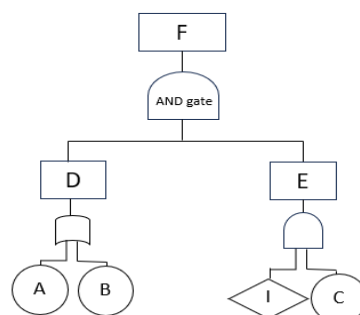
$$T = T1+T2+T3+T4 \quad (1)$$

$$T1 = T5+T6 \quad (2)$$

$$T5 = A+B \quad (3)$$

$$T6 = C+D \quad (4)$$

โดยการแสดงผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี FTAด้วยการสร้างเป็นแผนภูมिरูปภาพ โดยการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ตามภาพ 3



ภาพ 3 แผนภูมिरูปภาพการวิเคราะห์อันตรายด้วยวิธี Fault Tree Analysis (FTA)

4. เสนอแนะแนวทางในการป้องกันอันตรายและควบคุมความเสี่ยงของการติดตั้งนั่งร้าน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางในการป้องกันอันตรายและควบคุมความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งนั่งร้านในงานก่อสร้าง โดยใช้ หลักการ 4M1E ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุในภาคอุตสาหกรรมและความปลอดภัย โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ Man, Machine, Material, Method และ Environment

ผลการวิจัย

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งชี้แจง วิเคราะห์ และประเมินความเสี่ยงขั้นตอนการติดตั้งนั่งร้าน เหล็กประเภทเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ ร่วมกันกับผู้เชี่ยวชาญได้ผลดังนี้

1. ผลการชี้บ่งอันตรายด้วยวิธี Job Safety Analysis (JSA)

ตาราง 1 ผลการชี้บ่งอันตรายด้วยวิธี JSA ของนั่งร้านเหล็กประเภทไม่เคลื่อนที่และประเภทเคลื่อนที่

ที่	ขั้นตอนการติดตั้งนั่งร้าน	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้น ตามมา	การประเมินความเสี่ยง			
			โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
ผลการชี้บ่งอันตรายด้วยวิธี JSA ของนั่งร้านเหล็กประเภทไม่เคลื่อนที่						
1	ปรับพื้นที่ดิน และใช้เหล็กท่อนเหลี่ยมรอง ฐานเกลียวปรับระดับ	นั่งร้านพังจากพื้นไม่แน่นและเรียบในแนวเดียวกัน	2	4	8	สูง
		นั่งร้านพังจากปรับระดับไม่เท่ากัน	2	4	8	สูง
2	นำโครงตั้งนั่งร้านวางสวมที่ฐานเกลียวปรับระดับ	นั่งร้านไม่สมดุล/โครงนั่งร้านชำรุด	2	3	6	ปานกลาง
		โครงนั่งร้านถูกเหยียบหนีบมือ/กระแทกร่างกาย	1	2	2	ยอมรับได้
3	นำเหล็กกากบาท หมุนเกลียวติดตั้งยึดกับโครงตั้งนั่งร้าน	จุดหมุนเกลียวเหล็กหนีบมือ	1	2	2	ยอมรับได้
4	ติดตั้งแผ่นพื้นวางประกอบบนโครงนั่งร้าน	แผ่นพื้นชำรุดและวางอุปกรณ์ไม่ลงล็อกเสี่ยงนั่งร้านพัง	2	3	6	ปานกลาง
5	ติดตั้งบันไดวางประกอบลงบนโครงตั้งนั่งร้าน	บันไดชำรุดและวางอุปกรณ์ไม่ลงล็อกเสี่ยงเดินตกจากที่สูง	2	3	6	ปานกลาง

ตาราง 1 (ก) ผลการชั่งอันตรายด้วยวิธี JSA ของนั่งร้านเหล็กประเภทไม่เคลื่อนที่และประเภทเคลื่อนที่

ที่	ขั้นตอนการติดตั้งนั่งร้าน	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้น ตามมา	การประเมินความเสี่ยง			
			โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
6	สวมข้อต่อกับโครงตั่งนั่งร้าน แล้วนำโครงตั่งนั่งร้านมาสวม ตั้งขึ้นถัดไปตามลำดับขั้นที่ ต้องการ (ติดตั้งอุปกรณ์ตามข้อ 2 – 5)	นั่งร้านพังและคนตกจากที่สูง จากอุปกรณ์ชิ้นส่วนติดตั้งนั่งร้าน ชำรุด	2	4	8	สูง
		อุปกรณ์หลุดมือขณะรับส่งติดตั้ง ล่วงกระแทกร่างกาย	2	3	6	ปานกลาง
7	ติดตั้งราวกันตกทั้งราวบนและ ราวกลาง โดยรอบนั่งร้าน	นั่งร้านพังและคนตกจากที่สูง จากอุปกรณ์นั่งร้านชำรุดและคน ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก จากที่สูง	2	4	8	สูง
8	ติดตั้งค้ำยันนั่งร้านด้วยท่อกลม ยึดด้วยข้อเสื่อ	นั่งร้านพังและคนตกจากที่สูง จากอุปกรณ์นั่งร้านชำรุดและคน ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก จากที่สูง	2	4	8	สูง
ผลการชั่งอันตรายด้วยวิธี JSA ของนั่งร้านเหล็กประเภทเคลื่อนที่						
1	นำโครงตั่งนั่งร้านวางสวมที่ ฐานล้อเกลียวปรับระดับ	นั่งร้านพังทลายจากปรับเกลียวปรับ ระดับของล้อไม่เท่ากัน	2	4	8	สูง
		นั่งร้านไม่สมดุล/โครงและล้อชำรุด	2	3	6	ปานกลาง
		โครงนั่งร้านถูกเหยียบหนีบมือ/ กระแทกร่างกาย	1	2	2	ยอมรับได้
2	นำเหล็กกากบาท หมุนเกลียว ยึดกับโครงนั่งร้าน	จุดหมุนเกลียวเหล็กกากบาทหนีบมือ	1	2	2	ยอมรับได้
3	ติดตั้งแผ่นพื้นวางประกอบบน โครงนั่งร้าน	แผ่นพื้นชำรุดและวางอุปกรณ์ไม่ลง ล็อกเสียงนั่งร้านพัง	2	3	6	ปานกลาง

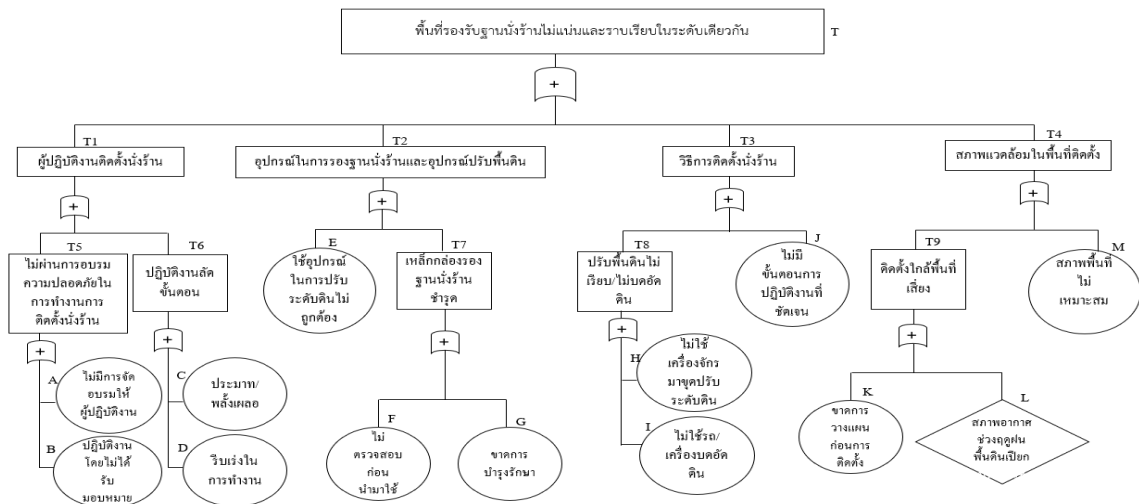
ตาราง 1 (ข) ผลการชี้บ่งอันตรายด้วยวิธี JSA ของนั่งร้านเหล็กประเภทไม่เคลื่อนที่และประเภทเคลื่อนที่

ที่	ขั้นตอนการติดตั้งนั่งร้าน	อันตรายหรือผลที่เกิดขึ้น ตามมา	การประเมินความเสี่ยง			
			โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
4	ติดตั้งบันไดวางประกอบลงบน โครงสร้างนั่งร้าน	บันไดชำรุดและวางอุปกรณ์ไม่ลง ล็อกเสี่ยงเดินตกจากที่สูง	2	3	6	ปานกลาง
		บันไดล่งหลุดมือขณะขึ้นส่ง ติดตั้งกระแทกร่างกาย	2	3	6	ปานกลาง
5	สวมข้อต่อกับโครง แล้วนำ โครงนั่งร้านมาสวมตั้งขึ้นถัดไป ตามลำดับชั้นที่ต้องการ (การ ติดตั้งอุปกรณ์ตามข้อ 2 – 5)	นั่งร้านพังและคนตกจากที่สูง จากอุปกรณ์ชิ้นส่วนชำรุด	2	4	8	สูง
		อุปกรณ์นั่งร้านหลุดมือขณะ รับส่งติดตั้งล่งกระแทกร่างกาย	2	3	6	ปานกลาง
6	ติดตั้งราวกันตกทั้งราวบนและ ราวกลาง โดยรอบนั่งร้าน	นั่งร้านพังและคนตกที่สูงจากอุปกรณ์ ชิ้นส่วนที่ติดตั้งนั่งร้านชำรุดและคน ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตกที่สูง	2	4	8	สูง
7	ติดตั้งค้ำยันนั่งร้านด้วยท่อ กลมยึดด้วยข้อเสื่อ	นั่งร้านพังและคนตกที่สูงจากอุปกรณ์ ชิ้นส่วนที่ติดตั้งนั่งร้านชำรุดและคน ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตกที่สูง	2	4	8	สูง

จากการตาราง 1 พบว่า นั่งร้านทั้งสองประเภทมีขั้นตอนการติดตั้งที่คล้ายกันจำนวน 7 ขั้นตอน โดยมีเพียงนั่งร้านไม่เคลื่อนที่เท่านั้นที่มีขั้นตอนเพิ่มเติม คือ การปรับระดับพื้นดินรองฐานนั่งร้าน รวมเป็น 8 ขั้นตอนในด้านการประเมินความเสี่ยง พบว่าเหตุการณ์อันตรายที่อาจก่อให้เกิดนั่งร้านพังทลายและผู้ปฏิบัติงานตกจากที่สูงในระดับความเสี่ยงสูง (ค่าคะแนน 8-9) มีจำนวนรวม 4 เหตุการณ์ ได้แก่ (1) พื้นไม่แน่นและราบเรียบระดับเดียวกัน (พบเฉพาะในนั่งร้านไม่เคลื่อนที่) (2) การปรับระดับฐานปรับระดับไม่เท่ากัน (3) อุปกรณ์นั่งร้านชำรุด (4) ผู้ปฏิบัติงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก โดยเหตุการณ์ข้อ 2 ถึง 4 เป็นเหตุการณ์ที่พบร่วมกันในนั่งร้านทั้งสองประเภท ส่วนเหตุการณ์ข้อ 1 เป็นอันตรายเฉพาะที่พบในนั่งร้านไม่เคลื่อนที่เท่านั้น จากผลการประเมิน พบว่าเหตุการณ์ทั้ง 4 อยู่ในระดับความเสี่ยงสูงที่จำเป็นต้องมีการดำเนินการเพื่อลดความเสี่ยง และควรนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของอันตรายเพิ่มเติมด้วยวิธี Fault Tree Analysis (FTA) เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ

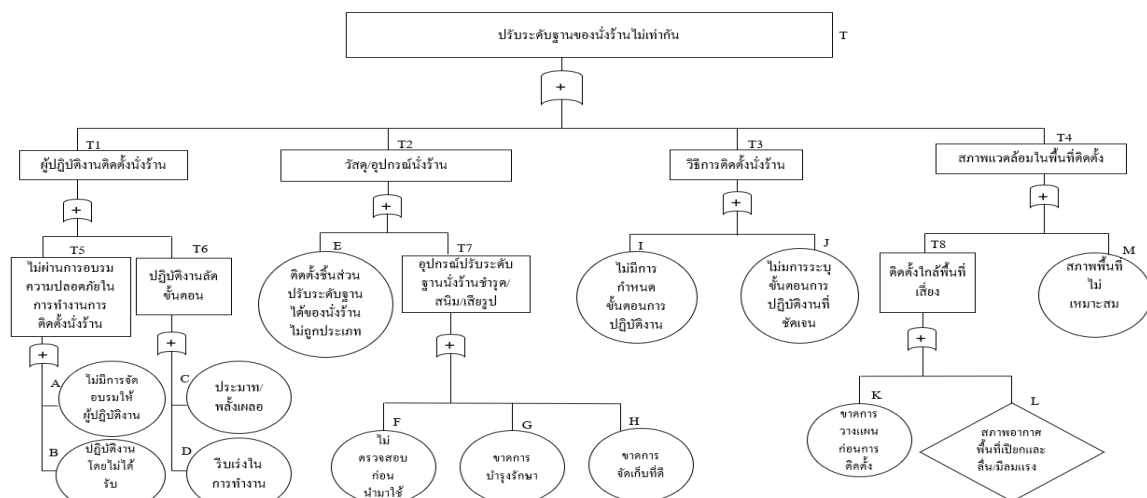
2. ผลการวิเคราะห์อันตรายด้วยวิธี Fault Tree Analysis ร่วมกับหลักการ 4M1E

2.1 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์อันตรายของนั่งร้านแบบเคลื่อนที่ พื้นที่ยึดรับฐานนั่งร้านไม่หนาแน่นและไม่ราบเรียบในระดับเดียวกัน พบว่า มีสาเหตุย่อยรวมทั้งหมด 13 รายการ กลุ่มที่มีสาเหตุย่อยมากที่สุดคือ กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน (30.77%) รองลงมา ได้แก่ วัสดุ/อุปกรณ์นั่งร้าน วิธีการติดตั้ง และสภาพแวดล้อม ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน (23.08 %) จะได้ดังภาพ 4



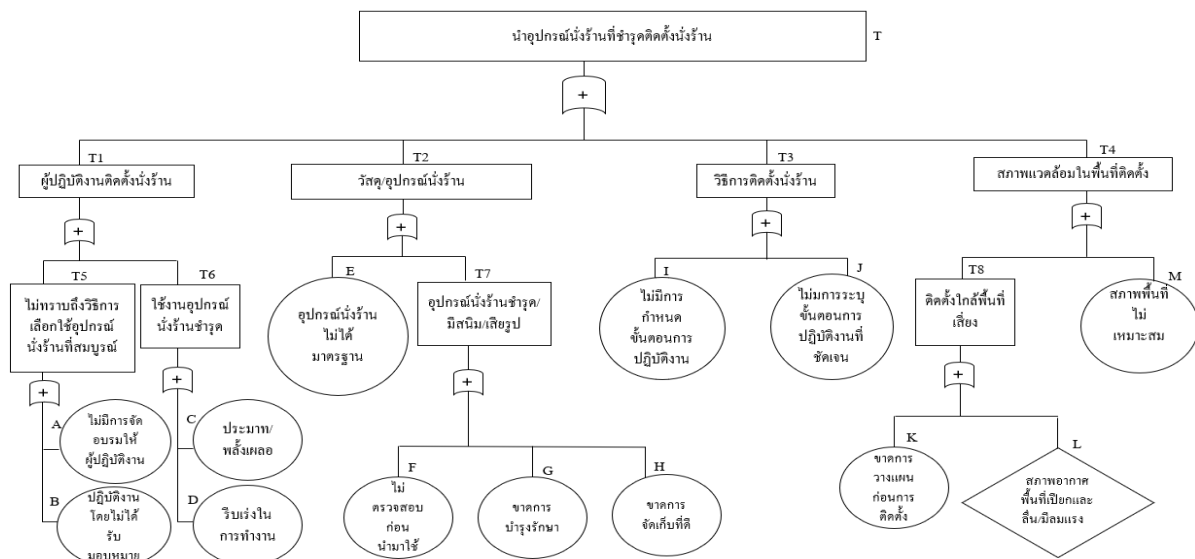
ภาพ 4 การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ นั่งร้านแบบไม่เคลื่อนที่มีพื้นที่ยึดรับฐานนั่งร้านไม่หนาแน่นและไม่ราบเรียบในระดับเดียวกันด้วยวิธี FTA

2.2 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์อันตรายของนั่งร้านทั้งสองประเภทที่มีการปรับระดับฐานของนั่งร้านไม่เท่ากัน พบว่า มีสาเหตุย่อยรวมทั้งหมด 13 รายการ กลุ่มวัสดุ/อุปกรณ์นั่งร้าน เป็นกลุ่มที่มีสาเหตุย่อยมากที่สุด (30.77%) รองลงมา ได้แก่ กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน วิธีการติดตั้ง และสภาพแวดล้อม (Environment) ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน (23.08%) นำมาวิเคราะห์ด้วย FTA จะได้ดังภาพ 5



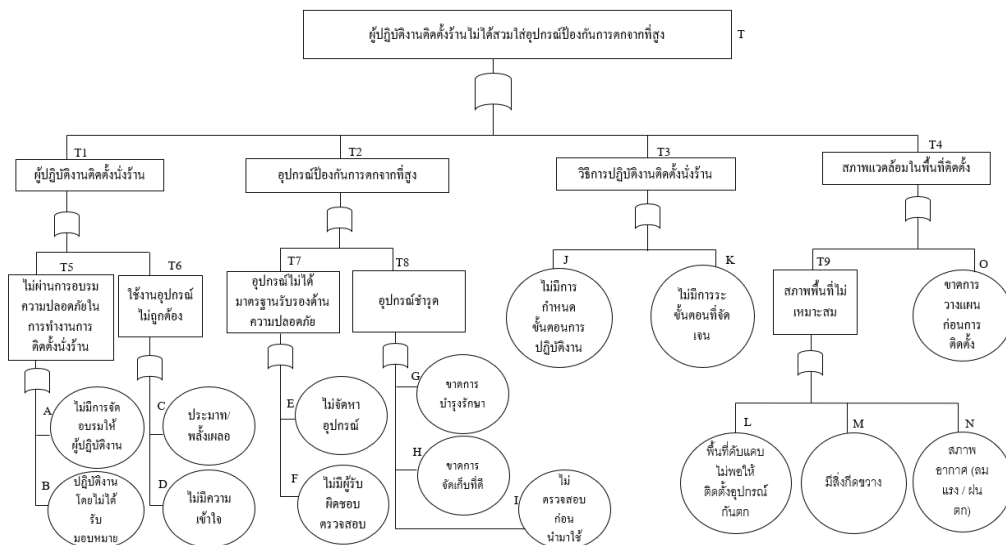
ภาพ 5 การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ นั่งร้านแบบไม่เคลื่อนที่และแบบเคลื่อนที่มีการปรับระดับฐานของนั่งร้านไม่เท่ากัน

2.3 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์อันตรายของนั่งร้านทั้งสองประเภท ที่มีการการนำอุปกรณ์นั่งร้านชั่วคราวติดตั้งนั่งร้าน พบว่า มีสาเหตุย่อยรวมทั้งหมด 13 รายการ กลุ่มวัสดุ/อุปกรณ์นั่งร้าน (Material/Machine) และผู้ปฏิบัติงาน (Man) เป็นปัจจัยหลักที่พบสาเหตุย่อยมากที่สุด (ร้อยละ 30.77 เท่ากัน) โดยสาเหตุสำคัญ ได้แก่ การใช้อุปกรณ์นั่งร้านที่ไม่ได้มาตรฐาน ไม่ผ่านการตรวจสอบ และการขาดความรู้ของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สามารถป้องกันได้หากมีการอบรม ตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพอย่างเป็นระบบ) รองลงมา ได้แก่ วิธีการติดตั้ง (Method) ร้อยละ 23.08 และสภาพแวดล้อม (Environment) ร้อยละ 15.38 นำมาวิเคราะห์ด้วย FTA จะได้ดังภาพ 6



ภาพ 6 การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ นั่งร้านแบบไม่เคลื่อนที่และแบบเคลื่อนที่ที่มีการนำอุปกรณ์นั่งร้านชั่วคราวติดตั้งนั่งร้าน

2.4 ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดเหตุการณ์อันตรายของนั่งร้านทั้งสองประเภทที่ผู้ปฏิบัติงานติดตั้งนั่งร้านไม่ได้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง พบว่า มีสาเหตุย่อยรวมทั้งหมด 15 รายการ กลุ่มอุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง เป็นปัจจัยหลักที่พบสาเหตุย่อยมากที่สุด (33.33%) รองลงมา ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงาน (Man) และสภาพแวดล้อม เท่ากัน (26.67%) และสุดท้าย ได้แก่ วิธีการติดตั้ง (13.33%) นำมาวิเคราะห์ด้วย FTA จะได้ดังภาพ 7



ภาพ 7 การวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดเหตุการณ์ นักร้านแบบไม่เคลื่อนที่และแบบเคลื่อนที่
ผู้ปฏิบัติงานติดตั้งร้านไม่ได้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเหตุการณ์พื้นที่รองรับฐานนักร้านไม่แน่นอนและไม่ราบเรียบในระดับเดียวกัน

SUMMARY						
Groups		Count	Sum	Average	Variance	
ผู้ปฏิบัติงาน (T1)		2	7	3.5	0.25	
อุปกรณ์ในการรองฐานนั่งร้านและอุปกรณ์ปรับพื้นดิน (T2)		2	5	2.5	0.25	
วิธีการติดตั้งนั่งร้าน (T3)		2	5	2.5	0.25	
สภาพแวดล้อมพื้นที่ติดตั้งนั่งร้าน (T4)		2	5	2.5	0.25	
ANOVA : Single Factor						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1.5	3	0.5	2	>0.05	6.59
Within Groups	1	4	0.25			
Total	2.5	7				

จากตาราง 2 แสดงผลการคำนวณสถานการณ์โดยใช้หลักการของบูลเลียน (U.S. Nuclear Regulatory Commission,1981) และนำชุดข้อมูลสถานการณ์ดังกล่าวไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ได้ค่า $F(2) < F_{crit}(6.59)$ สรุปได้ว่า เหตุการณ์ย่อยของเหตุการณ์นักร้านพังที่แตกต่างกัน ก่อให้เกิดเหตุการณ์หลักไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงในการติดตั้งนั่งร้านแบบเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ ในโครงการก่อสร้างอาคารโกดังสินค้า โดยใช้เทคนิค Job Safety Analysis (JSA) และ Fault Tree Analysis (FTA) ภายใต้แนวทางของระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2543 ผลการวิเคราะห์ด้วย JSA พบว่า นั่งร้านแบบไม่เคลื่อนที่มีเหตุการณ์ความเสี่ยงระดับสูง (คะแนน 8) จำนวน 4 เหตุการณ์ ขณะที่นั่งร้านแบบเคลื่อนที่มีจำนวน 3 เหตุการณ์ โดยปัจจัยเสี่ยงหลัก ได้แก่ พื้นไม่เรียบ การปรับระดับฐานไม่เท่ากัน การใช้อุปกรณ์ชำรุด และการไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง ส่วนการวิเคราะห์ด้วยวิธี Fault Tree Analysis (FTA) พบว่า เหตุการณ์พื้นี่ฐานนั่งร้านไม่แน่นหนาและไม่ราบเรียบของนั่งร้านแบบไม่เคลื่อนที่ เกิดจาก 13 เหตุการณ์ย่อย ซึ่งส่งผลต่อเหตุการณ์หลัก โดยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทำนองเดียวกัน เหตุการณ์การปรับระดับฐานไม่เท่ากันและการใช้อุปกรณ์นั่งร้านที่ชำรุดในทั้งสองประเภทนั่งร้าน ก็เกิดจาก 13 เหตุการณ์ย่อยที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน และ ไม่ส่งผลให้เหตุการณ์หลักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทางตรงกันข้าม กรณีผู้ปฏิบัติงานไม่ได้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง ซึ่งเกิดจาก 15 เหตุการณ์ย่อย มีผลต่อเหตุการณ์หลักอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และได้มีการเสนอแนะแนวทางมาตรการป้องกันอันตรายอย่างปลอดภัยตามหลัก 4M1E ดังนี้ (1) Man จัดอบรมความรู้ มอบหมายงานเฉพาะแก่ผู้ผ่านการฝึกอบรม จัดประชุม Safety Talk (2) Machine ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน จัดทำทะเบียนและแผนบำรุงรักษา ใช้อุปกรณ์ตามมาตรฐาน (3) Material คัดเลือกวัสดุตาม มอก. ห้ามใช้วัสดุเสียหาย จัดเก็บให้ปลอดภัย (4) Method คัดเลือกวัสดุตาม มอก. ห้ามใช้วัสดุเสียหาย จัดเก็บให้ปลอดภัย (5) Environment ตรวจสอบพื้นที่ก่อนติดตั้ง หลีกเลี่ยงพื้นที่เสี่ยง ติดป้ายเตือนและกั้นพื้นที่

อภิปรายผล

ผลจากการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของงานติดตั้งนั่งร้านแบบเคลื่อนที่ ประเภทเคลื่อนที่และไม่เคลื่อนที่ โดยการวิเคราะห์ซึ่งด้วยวิธี JSA พบว่า มี 4 เหตุการณ์ที่มีระดับความเสี่ยงสูงในนั่งร้านแบบไม่เคลื่อนที่ได้แก่ พื้นไม่ราบเรียบ ปรับระดับฐานไม่เท่ากัน ใช้อุปกรณ์ชำรุด และผู้ปฏิบัติงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก โดย 3 เหตุการณ์หลังยังพบในนั่งร้านแบบเคลื่อนที่ด้วย สอดคล้องกับผลการวิจัยที่ระบุว่า การปรับพื้นที่ติดตั้งนั่งร้านไม่สมดุล และการติดตั้งนั่งร้านไม่สมบูรณ์มีความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดการพังของนั่งร้าน และผู้ปฏิบัติงานตกจากที่สูง จากการศึกษาปัญหาด้านความปลอดภัยของการติดตั้งนั่งร้านในโครงการก่อสร้าง (ณัฐวิ บุรินทร์, 2563) และสอดคล้องกับผลงานวิจัยที่ทำการศึกษสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากนั่งร้าน พบว่าการเลือกใช้อุปกรณ์นั่งร้านและการติดตั้งนั่งร้านมีอันตรายที่ต้องพึงระวัง (Blazik-Borowa E. & J.Szer, 2014)

เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี FTA พบว่า ความเสี่ยงหลักเกิดจาก 13 เหตุการณ์ย่อย ซึ่งนำไปสู่เหตุการณ์หลักได้แก่ การพังทลายของนั่งร้านและการตกจากที่สูง โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ระหว่างประเภทของนักร้าน สำหรับเหตุการณ์ที่ผู้ปฏิบัติงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตก พบว่าเกิดจาก 15 เหตุการณ์ย่อย ซึ่งส่งผลต่อความเสี่ยงหลักเช่นกัน โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับผลงานวิจัยที่กล่าวถึงปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อโอกาสการตกจากที่สูง ได้แก่ ปริมาณของอุปกรณ์ป้องกันการตก คุณภาพของการติดตั้งและประเภทของอุปกรณ์ป้องกันการตก ส่วนปัจจัยรองได้แก่ ความหนาแน่น คนงานและปริมาณพื้นที่ช่องเปิด ซึ่งผลการวิจัยทำให้เห็นความชัดเจนของความรุนแรงและปัจจัยที่ส่งผลต่อการตกจากที่สูงและความสำคัญของการป้องกันการตกจากที่สูงตามที่กฎหมายกำหนด (วัชร เจนวาริน, 2555) และเมื่อพิจารณาถึงความซับซ้อนของโครงการก่อสร้าง การใช้เทคนิค FTA ช่วยเพิ่มความสมบูรณ์ในการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยให้น่าเชื่อถือได้ เพราะการวิเคราะห์นี้สามารถใช้ในการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของอุบัติเหตุได้ (Tarik Bakeli & A Alaoui Hafidi, 2020)

ผลการเสนอแนะแนวทางมาตรการป้องกันอันตรายเกี่ยวกับการติดตั้งนักร้านแบบหลักประเภทเคลื่อนที่ และไม่เคลื่อนที่อย่างปลอดภัย จากผลการศึกษาที่พบว่าประเด็นสำคัญของการวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง ขั้นตอนการติดตั้งนักร้านทั้ง 2 ประเภท มี 4 เหตุการณ์อันตราย มีข้อเสนอแนะแนวทางมาตรการป้องกันอันตรายอย่างปลอดภัย โดยอาศัยหลักการ 4M1E และมาตรฐานที่สอดคล้องโดยตรง ดังนี้

1. Man (คน) เกิดจากปัญหา ขาดความรู้ ความเข้าใจ หรือประสบการณ์ในการติดตั้งนักร้าน แนวทางป้องกัน จัดอบรมความรู้/มอบหมายงานเฉพาะแก่ผู้ผ่านการฝึกอบรม/จัดประชุม Safety Talk มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง กฎกระทรวงฯ พ.ศ. 2564/ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

2. Machine (เครื่องมือ) ปัญหา อุปกรณ์นักร้านชำรุด หรือไม่ได้มาตรฐาน แนวทางป้องกัน ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน/จัดทำทะเบียนและแผนบำรุงรักษา/ใช้อุปกรณ์ตามมาตรฐาน มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง มยผ. 1571-62/ประกาศกรมสวัสดิการฯ พ.ศ. 2564

3. Material (วัสดุ) ปัญหา เลือกใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสมหรือเสื่อมสภาพ แนวทางป้องกัน คัดเลือกวัสดุตาม มอก./ห้ามใช้วัสดุเสียหาย/จัดเก็บให้ปลอดภัย มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)/มยผ.1571-62

4. Method (วิธีการ) ปัญหา ไม่มีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน หรือไม่ปฏิบัติตามขั้นตอน แนวทางป้องกัน จัดทำ SOP/ ใช้แผนที่ออกแบบโดยวิศวกร/กำหนดผู้ควบคุมงานที่มีความรู้ มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง กฎกระทรวงฯ พ.ศ. 2564 /ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2543

5. Environment (สิ่งแวดล้อม) ปัญหา พื้นที่ติดตั้งไม่เหมาะสม เช่น พื้นเอียง ลื่น ใกล้เคียงสิ่งอื่น ๆ แนวทางป้องกัน ตรวจสอบพื้นที่ก่อนติดตั้ง/หลีกเลี่ยงพื้นที่เสี่ยง/ติดป้ายเตือนและกั้นพื้นที่ มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง กฎกระทรวงความปลอดภัย พ.ศ. 2564/มยผ.1571-62/ประกาศกรมโรงงานฯ

การใช้ 4M1E เป็นกรอบการวิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพในการระบุสาเหตุที่ครอบคลุม ทั้งปัจจัยด้านบุคคล วัสดุ วิธีการทำงาน และสภาพแวดล้อม มีความสอดคล้องกับ Heinrich, H.W. (1980). ที่เสนอว่า 88% ของอุบัติเหตุมีสาเหตุจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของคน วิธีการป้องกันจึงมุ่งเน้นที่การฝึกอบรม การสร้างความตระหนัก และการพัฒนาทักษะและหลักการแต่ละข้อ อีกทั้งยังสอดคล้องกับกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

(2564) ได้กำหนดแนวทางการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงโดยใช้หลักการ 4M1E สำหรับสถานประกอบการในประเทศไทยรวมทั้งสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.) (2566) ได้จัดทำคู่มือการวิเคราะห์อุบัติเหตุโดยใช้หลักการ 4M สำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน

ข้อเสนอแนะ

1. เพื่อป้องกันอันตรายและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจากการติดตั้งนั่งร้าน ควรพิจารณาใช้วิธีการชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงที่หลากหลาย นอกเหนือจาก Job Safety Analysis (JSA) และ Fault Tree Analysis (FTA) โดยเลือกวิธีที่เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่การทำงาน
2. การเลือกประเภทของนั่งร้านที่ทำการศึกษานำอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง การใช้งาน และการรื้อถอนนั่งร้านอย่างละเอียด สามารถเลือกประเภทนั่งร้านที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานก่อสร้าง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2562). *มาตรฐานการติดตั้งและการตรวจสอบโครงสร้างนั่งร้าน*. กระทรวงมหาดไทย. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2564. (2564, 15 มีนาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*, 138(ตอนที่ 16 ก), 26-54.
- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับนั่งร้านและค้ำยัน พ.ศ. 2564. (2564, 30 พฤศจิกายน). *ราชกิจจานุเบกษา*, 138(ตอนที่ 82 ก), 22-34.
- ณัฐวดี บุรีบัน. (2563). *การศึกษาปัญหาด้านความปลอดภัยของการติดตั้งนั่งร้านในโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมจำกัด*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์].
- นันทพร ภัทรพุทธิ, เสาวรส ไหมยยอด, หทัยกาญจน์ การรักษ์, อารยา ขอสีกกลาง, ปณต ฉ่าฉวย, ศิวกร หทัยเที่ยง, กวีทิพย์ ชัยวงษ์, ขวัญแก้ว เอี่ยมพงษ์, และกมลวรรณ พรหมเทศ. (2565). *วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม*, 31(2), 74.
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการคำนวณออกแบบและควบคุมการใช้นั่งร้านโดยวิศวกร. (2564, 20 พฤศจิกายน). *ราชกิจจานุเบกษา*, 138(ตอนที่ 293), 27.
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.). (2562). *มาตรฐานการติดตั้งและการตรวจสอบโครงสร้างนั่งร้าน*. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

- ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดทำแผนงาน
บริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ. 2543. (2543, 19 กันยายน). *ราชกิจจานุเบกษา*, 117(ตอนพิเศษ 97 ง),
19-24.
- วัชร เจนวนาริน. (2555). *การศึกษาระดับความรุนแรงและปัจจัยที่ส่งผลต่อการตกจากที่สูงในโครงการก่อสร้าง
อาคารสูง* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
- วุฒินันท์ ปัทมวิสุทธิ. (2563). *สี่อันตรายร้ายแรงในงานก่อสร้าง (OSHA's Fatal Four on Construction Sites).*
สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน (ประเทศไทย).
<https://www.ohswa.or.th/17652351/safety-engineer-for-jor-por-series-ep5>
- สร้อยญา พุทธานุรักษ์. (2559). *การชี้บ่งอันตรายด้วยวิธี Fault Tree Analysis เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุจาก
การทำงานบนนั่งร้านประเภทประกอบ* [วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์].
- สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน. (2566). *มาตรฐานระบบการ
จัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สสปท. : 2566 (ฉบับปรับปรุง)*
(T-OSH Occupational Safety and Health Management System Standard Revised Edition
2023).
- สำนักงานประกันสังคมกองทุนเงินทดแทน. (2565). *รายงานประจำปี 2565 กองทุนเงินทดแทน.*
กระทรวงแรงงาน.
- สุนันท์ มนแก้ว, และรัชชัย นวเลิศปัญญา. (2559). *ระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างบนที่สูง
[วิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร].*
- Blazik-Borowa, E., & Szer, J. (2015). The analysis of the stages of scaffoldings "life" with regard to
the decrease in the hazard at building works. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*,
15(2), 516-524. <https://doi.org/10.1016/j.acme.2014.09.009>
- Heinrich, H. W. (1980). *Industrial accident prevention: A safety management approach (5th ed.).*
McGraw-Hill.
- Rubio-Romero, J. C., Gámez, M. C. R., & Carrillo-Castrillo, J. A. (2013). Analysis of the safety
conditions of scaffolding on construction sites. *Safety Science*, 55, 160-164.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.01.006>
- Bakeli, T., & Alaoui, H. A. (2020). *A Fault Tree Analysis (FTA) based approach for construction
projects safety risk management.* In Proceedings of the 5th North American Conference
on Industrial Engineering and Operations Management. IEOM Society International.
- U.S. Nuclear Regulatory Commission. (1981). *Fault tree handbook (NUREG-0492).* U.S. Nuclear
Regulatory Commission.